

OAPA 证书



民用无人机驾驶员职业教育培训中心

合格证

(行业应用)

证书编号: UAS-YY-001

单位名称: 无锡汉和航空技术有限公司

地址: 江苏省无锡市新吴区震泽路18号无锡(国家)软件园狮子座A2楼

培训基地: 江苏省无锡市新吴区裕安路75号

培训课程: 装调、航拍、安防、植保、航测、应急救援

颁发日期: 2020年10月30日

期满日期: 2023年10月29日

中国航空器拥有者及驾驶员协会

2020年10月29日

汉和航空培训教练证

时宏民



王博文



周金超



韩陆

无人植保机驾驶员合格证

Unmanned plant protection machine driver certificate

I 中华人民共和国 people's Republic of china
II 驾驶员 Pilot
III 合格证编号 Certificate No. 220381199303293813
IV 姓名 Name 韩 陆 Han Lu
性别 Gender 男 Male
出生日期 Date of Birth 1993-03-29
V 地址 Address
吉林省公主岭市朝阳坡镇李家店村九组
VI 国籍 Nationality 中国 China
VII 中国汉和学院授权签发
For Hanhe College of China
签发日期 Date of Issue 2021-01-15



VIII 有效期 Validity

本证持有人自2021年1月15日至2023年1月15日行使其权利
The holder of certificate is entitled to exercise the privileges of the certificate from 15th.Jan. 2021 to 15th.Jan. 2023, both dates inclusive

IX 签发条件 Condition of Issuance

本合格证根据中国民用航空规章第61部有关规定颁发
The certificate is issued in accordance with the provisions of part 61 of Chinese Civil Aviation Regulations as amended

X 等级 Ratings

旋翼植保飞行器 Rotary wing UAS for plant protection
电动多旋翼 机长

XI 备注 Remarks

隔离空域 Segregated Airspace

XII 持证人签字 Signature of Holder

签字栏
中国汉和学院
Hanhe College of China

贾海涛

无人植保机驾驶员合格证

Unmanned plant protection machine driver certificate

I 中华人民共和国 people's Republic of china
II 驾驶员 Pilot
III 合格证编号 Certificate No. 622822200102224319
IV 姓名 Name 贾海涛 Jia Hai Tao
性别 Gender 男 Male
出生日期 Date of Birth 2001-02-22
V 地址 Address
甘肃省环县小南沟乡许掌村杨掌队19号
VI 国籍 Nationality 中国 China
VII 中国汉和学院授权签发
For Hanhe College of China
签发日期 Date of Issue 2019-07-16



VIII 有效期 Validity

本证持有人自2019年7月16日至2021年7月16日行使其权利
The holder of certificate is entitled to exercise the privileges of the certificate from 16th.July. 2019 to 16th.July. 2021, both dates inclusive

IX 签发条件 Condition of Issuance

本合格证根据中国民用航空规章第61部有关规定颁发
The certificate is issued in accordance with the provisions of part 61 of Chinese Civil Aviation Regulations as amended

X 等级 Ratings

旋翼植保飞行器 Rotary wing UAS for plant protection
电动单旋翼 机长

XI 备注 Remarks

隔离空域 Segregated Airspace

XII 持证人签字 Signature of Holder

签字栏
中国汉和学院
Hanhe College of China

李远生

无人植保机驾驶员合格证

Unmanned plant protection machine driver certificate

I 中华人民共和国 people's Republic of china
II 驾驶员 Pilot
III 合格证编号 Certificate No. 411302198605153118
IV 姓名 Name 李远生 Li Yuan Sheng
性别 Gender 男 Male
出生日期 Date of Birth 1986-05-15
V 地址 Address
河南省南阳市宛城区
VI 国籍 Nationality 中国 China
VII 中国汉和学院授权签发
For Hanhe College of China
签发日期 Date of Issue 2019-05-31



VIII 有效期 Validity

本证持有人自2019年5月31日至2021年5月31日行使其权利
The holder of certificate is entitled to exercise the privileges of the certificate from 31th.May. 2019 to 31th.May. 2021, both dates inclusive

IX 签发条件 Condition of Issuance

本合格证根据中国民用航空规章第61部有关规定颁发
The certificate is issued in accordance with the provisions of part 61 of Chinese Civil Aviation Regulations as amended

X 等级 Ratings

旋翼植保飞行器 Rotary wing UAS for plant protection
电动单旋翼 教员

XI 备注 Remarks

隔离空域 Segregated Airspace

XII 持证人签字 Signature of Holder

签字栏
中国汉和学院
Hanhe College of China

袁梦培

无人植保机驾驶员合格证

Unmanned plant protection machine driver certificate

I 中华人民共和国 people's Republic of china
II 驾驶员 Pilot
III 合格证编号 Certificate No. 411023199611200531
IV 姓名 Name 袁梦培 Yuan Meng Pei
性别 Gender 男 Male
出生日期 Date of Birth 1996-11-20
V 地址 Address
河南省许昌县张潘镇城后董村
VI 国籍 Nationality 中国 China
VII 中国汉和学院授权签发
For Hanhe College of China
签发日期 Date of Issue 2020-08-01



VIII 有效期 Validity

本证持有人自2020年8月1日至2022年8月1日行使其权利
The holder of certificate is entitled to exercise the privileges of the certificate from 1th.Aug. 2020 to 1th.Aug. 2022, both dates inclusive

IX 签发条件 Condition of Issuance

本合格证根据中国民用航空规章第61部有关规定颁发
The certificate is issued in accordance with the provisions of part 61 of Chinese Civil Aviation Regulations as amended

X 等级 Ratings

旋翼植保飞行器 Rotary wing UAS for plant protection
电动多旋翼 机长

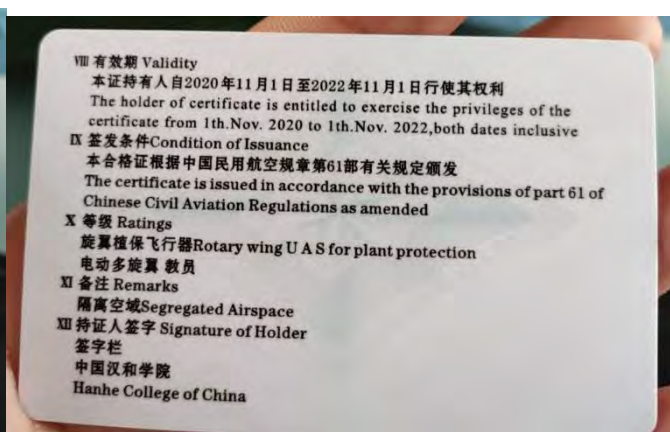
XI 备注 Remarks

隔离空域 Segregated Airspace

XII 持证人签字 Signature of Holder

签字栏
中国汉和学院
Hanhe College of China

张浩然



王炳新



王伟庆



武帅

无人植保机驾驶员合格证

Unmanned plant protection machine driver certificate

I 中华人民共和国 people's Republic of china
II 驾驶员 Pilot
III 合格证编号 Certificate No. 142623199211274935
IV 姓名 Name 武帅 Wu Shuai
性别 Gender 男 Male
出生日期 Date of Birth 1992-11-27
V 地址 Address
山西省襄汾县襄陵镇南街村全胜巷27号
VI 国籍 Nationality 中国 China
VIII 中国汉和学院授权签发
For Hanhe College of China
签发日期 Date of Issue 2019-03-15



VIII 有效期 Validity

本证持有人自2019年3月15日至2021年3月15日行使其权利
The holder of certificate is entitled to exercise the privileges of the certificate from 15th.Mar. 2019 to 15th.Mar. 2021,both dates inclusive

IX 签发条件 Condition of Issuance

本合格证根据中国民用航空规章第61部有关规定颁发
The certificate is issued in accordance with the provisions of part 61 of Chinese Civil Aviation Regulations as amended

X 等级 Ratings

旋翼植保飞行器 Rotary wing UAS for plant protection

考官/教员 (油/电动直升机 电动多旋翼)

XI 备注 Remarks

隔离空域 Segregated Airspace

XII 持证人签字 Signature of Holder

签字栏

中国汉和学院

Hanhe College of China

王锋录

无人植保机驾驶员合格证

Unmanned plant protection machine driver certificate

I 中华人民共和国 people's Republic of china
II 驾驶员 Pilot
III 合格证编号 Certificate No. 41272619990207545X
IV 姓名 Name 王锋录 Wang Feng Lu
性别 Gender 男 Male
出生日期 Date of Birth 1999-02-07
V 地址 Address
河南省郸城县东风乡孙庄行政村小王庄032号
VI 国籍 Nationality 中国 China
VIII 中国汉和学院授权签发
For Hanhe College of China
签发日期 Date of Issue 2019-04-17



VIII 有效期 Validity

本证持有人自2019年4月17日至2021年4月17日行使其权利
The holder of certificate is entitled to exercise the privileges of the certificate from 17th.Apr. 2019 to 17th.Apr. 2021,both dates inclusive

IX 签发条件 Condition of Issuance

本合格证根据中国民用航空规章第61部有关规定颁发

The certificate is issued in accordance with the provisions of part 61 of Chinese Civil Aviation Regulations as amended

X 等级 Ratings

旋翼植保飞行器 Rotary wing UAS for plant protection

电动多旋翼 机长

XI 备注 Remarks

隔离空域 Segregated Airspace

XII 持证人签字 Signature of Holder

签字栏

中国汉和学院

Hanhe College of China

汉和航空培训制度及流程

培训部本着为客户负责，为公司负责，使汉和的培训效率最大化和给客户最佳学习体验为原则，培训制度及流程如下，请各位同仁知晓并执行。

一、对参加培训学员的要求

- 1、年满 18 周岁，初中及以上学历
- 2、不能有红绿色盲、色弱；近视的必须佩戴合适的眼镜，矫正视力 1.0 以上
- 3、学员必须自备安卓手机一部、win10 系统的笔记本电脑一台。能够熟练使用安卓手机及 win10 电脑（蓝牙功能的使用、软件的下载与安装、QQ 与微信能熟练操作）
- 4、学习期间听从教练安排，严格遵守作息不迟到不早退，原则上不接受请假，有特殊情况请提前处理。**缺勤 1 天以上或者没有经过考核通过者，一律不予毕业和激活飞手账号。**因为学习态度不端正被警告两次无效者，培训部将强制终止培训，同时扣除培训名额。

二、费用及食宿安排

- 1、**培训费：**购机客户根据销售合同规定免费培训一定数量的教练、非购机客户有培训需求，飞手培训费用 1000 元/人，教练培训费用 3000 元/人（不含 100 元制证费）。
- 2、**制证费用及周期：**培训结束，考核通过，必须制作飞手合格证才可开通飞手账号，制证费用 100 元每人，有需要的可开具服务发票。制证时间，每月 1 日和 16 日，制证信息请至少提前 3 天提交。制证周期 20 天左右（不含在途时间）。
- 3、

住宿及三餐安排：

培训期间学员衣食住行费用自理，如有特殊需求需要接送订房，请行政部予以协助。

三、对接流程

- 1、**开班时间：**正常情况下金星系列机型培训每周一开班

2、培训周期：5-7 天，如遇恶劣天气等不可抗因素，培训时间顺延

3、培训申请：

1) 有培训需求的销售人员提交培训申请，最迟不晚于每周五 17 点提交下周一的培训申请。

需提前告知客户联系方式，培训申请通过后，教练会通过电话和微信通知到每位学员，并发《培训通知》

2) 学员也可通过关注微信公众号“汉和航空”进行报名，路径：左下角“汉和学院”一注册一“报名”一“培训网点介绍”一选择培训点一报名

培训部根据接待能力安排培训，如果人数已满，按照申请提交的先后顺序依次顺延或调整至同期有培训安排的分公司培训

4、培训申请提交方式走钉钉审批流程，路径为：审批一通用审批

5、审批内容：区域+培训申请，例如江苏区域培训申请

6、审批内容包含：人数，所有人姓名+身份证号码+手机号码+培训机型（金星一号 18 款/19 款折叠/19 款非折叠、金星二号、金星 20/25），审批人为区域培训负责人

7、原则上不经过审批流程的学员不予接待，如学员已到培训地点或要开班，在培训安排不开情况下只可旁听，培训顺延到下期。

8、不建议上门培训。如需上门培训，所有培训设备由客户（经销商）配备且有经销商技术协同。

四、培训流程

1、报到、学员登记、制证信息登记、管理制度及安全承诺书宣讲签字。

2、教练介绍，宣讲汉和企业文化和优势。给学员营造对汉和公司、对汉和产品、对教练和对飞防事业的认同感。

3、严格按照学员培训执行考核表内容培训，每天教练总结各学员学习情况、学员填写学习日志，并抄送给各学员的老板（经销商）与相应汉和销售负责人。

- 4、培训期间，学员必须在汉和学院（汉和航空）公众号上理论学习，线上试题全部通过后才可参加飞行实操考核。
- 5、培训到后期（所有作业模式都熟练情况下）的载重飞防实操作业每人达到金星一号 100 亩/金星二号（金星 20/25）200 亩且单条航线超过 200 米。
- 6、考核，严格按照考核表进行考核。考核部门为研发、售后、培训三方统考，考官评语中要指出优缺点及改善方法，学员签字，每人两次机会，学员填写满意度调查表，给教练及培训机构评价打分。
- 7、将学员纸质与电子的档案存档，包含：《学员登记表+培训管理制度+安全承诺书》、《飞行培训执行考核表》、《维修考核表》、《每日学习日志》、《学员考勤表》、考核视频。
- 8、培训时间结束点：学员第一次真正飞防作业结束。
- 9、持续跟踪培训：学员回去后，教练须不定期回访，尤其是作业季前中后期，远程联系沟通操作、保养、作业及注意事项，持续性保持并提升学员水平

五、培训内容

1、飞手培训：

金星系列机型飞行原理、飞行操作、简单维修、保险、云网、农活帮操作和飞行演示、作业指导。

2、维修培训（飞手回炉培训）：

飞行及理论摸底考核再针对培训、飞行演示、保险、故障排查、飞机维修、调试、校准（具体培训课程内容依照《汉和航空培训课程》）

六、培训点分布及要求

每个培训点培训期间教练至少两名，不足从公司内部资源协调。飞行组 1 名教练最多带 6 名学员，维修组 1 名教练最多带 4 名学员，所有培训教练在培训工作中其他技术服务工作优先培

训，无培训时做售后与领导安排的工作。

- 1、江苏无锡培训点：负责人武帅
- 2、河南西华培训点：负责人王其康
- 3、山东泰安培训点：负责人张志博
- 4、每个培训点至少保证配备以下教具（根据区域情况申请配备）：

设备名称	最低数量	建议数量	备注
金星一号飞行机	2 架	2 架	18 款； 19 款折叠版； 19 款非折叠版 （18 款升 19 款）
金星二号飞行机	1 架	2 架	
金星一号拆装机	2 架	2 架	18 款； 19 款折叠版
金星二号拆装机	1 架	2 架	
金星 20 飞行机	1 架	2 架	
金星 25 飞行机	1 架	2 架	
金星 20/25 拆装机	1 架	2 架	
金星一号充电器	2 台	4 台	含充电保姆一个
金星二号充电器	2 台	4 台	含充电保姆一个
金星 20/25 充电器	2 台	4 台	
金星一号电池	10 组	12 组	
金星二号电池	6 组	10 组	如不足可用水星电池，培训时教练接电
金星 20/25 电池	6 组	10 组	
完整拆装维修工具	2 套	2 套	

拆装机与飞行机分开，拆装机要保证能通电测试、练习校准。

所有培训资料、软件、固件、设备都应与硕放、溧阳两工厂实时信息对称，有优化和变动立刻修改，设备要定期升级，做到与出厂产品一致。

所有培训设备必须有使用清单明细，做到天天清点，由培训点负责人负责。

各负责人对各点培训结果负责，对设备保管负责。各培训点有多余或闲置的 18 款金星一号走手继续升级到 19 款。

培训附件：

通用：

1. 《培训通知—地区（模板）》
2. 《汉和航空学员登记表+培训制度+安全承诺书》
3. 《汉和航空学员学习日志》
4. 《汉和培训机构学员考勤表》
5. 《汉和培训机构学员考勤表》
6. 《金星 云网用户手册 4.3》
7. 《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》+《汉和植保无人机实名登记流程 V1.2》
8. 《汉和航空培训课程》
9. 《无人植保机打除草剂说明》
10. 《学员安全注意事项》
11. 《制证指南(分公司+经销商+教员申领)》
12. 《无人机保险 定损流程》
13. 《排故手册》
14. 《农活帮介绍与使用》

金星一号（与以上重复在此不赘述）：

1. 《金星一号 学员培训执行考核表(20190818)》

2. 《金星一号培训教材 2.1》

3. 《金星一号 维修考核表（20190823）》
4. 《金星一号 排故手册》

金星二号（与以上重复在此不赘述）：

1. 《金星二号 学员培训执行考核表(20190818)》
2. 《2019081
3. 《金星二号 维修考核表（20190823）》
4. 《金星二号 排故手册》

金星 20/25（与以上重复在此不赘述）：

1. 《金星 20/25 学员培训执行考核表(20200402)》
2. 《20200313 金星 20/25 培训教材》
3. 《金星 20/25 维修考核表（20200323）》
4. 《金星 20/25 排故手册》

所有培训教材、视频、软固件等培训资料都在共享网盘里并随时更新。

链接 <https://pan.baidu.com/s/1yR2rNnuD-MmoO4JPS1aVhQ> 提取码：cww7

无锡汉和航空技术有限公司

培训部

2020年04月20日

金星 20

培训教材

无锡汉和航空技术有限公司

2019 年 3 月 10 日

目 录

一、汉和简介.....	3
二、无人机操作原理.....	4
三、充电器、电池的安全使用.....	11
四、飞行前准备及安全飞行.....	14
五、地面站功能及使用.....	19
1、地面站操作说明.....	19
2、地面站设置.....	21
3、航线规划.....	27
4、设备校准.....	31
六、安全注意事项.....	34
七、作业中的安全注意事项.....	36
八、作业后维护保养.....	37
九、植保知识.....	37
1、农药分类.....	37
2、农药三证.....	38
3、农药使用的基本原则.....	39
4、安全保护.....	41
5、注意事项.....	42
十、保险：金星守护计划（参考）.....	43
十一、法律法规.....	46
1、空域.....	46
2、无人驾驶航空器员.....	46
3、无人驾驶航空器经营许可证.....	46
4、无人机实名制登记.....	47

一、汉和简介

无锡汉和航空技术有限公司是一家专注于智能装备研发、生产和应用的科技公司，致力于在农用机器人领域成为人才凝聚、技术领先，为农业现代化提供智能装备、数据支撑和信息管理的农业生产服务平台。公司是一家智力密集型企业，拥有世界领先的无人机研发与应用人才团队，掌握无人驾驶直升机制造机电一体化，及具备国际水平的智能装备控制系统核心技术。公司产品通过了国家级、省级农机鉴定，并作为唯一一家油动植保无人机研发与生产企业，参加了农业部植保无人机产品国家(行业)标准制定和起草工作。

2005 年汉和航空就开始进行工程型无人机研发、生产和应用工作。2008 年，应无锡市政府邀请，公司从上海迁至无锡，成立无锡汉和航空技术有限公司，获得无锡领军型海外留学归国创业人才 530 计划 A 类项目支持，是国家级高新技术企业。

公司拥有工程型无人驾驶直升机机电一体化的核心技术及自主研发的智能装备控制技术，自主知识产权专利 50 余项，涵盖了工程型无人机的各方面技术，构成了完备的专利族群。公司承担了江苏省科研项目 2 项，无锡市科研项目 1 项；与南京航空航天大学飞控研究所、东南大学无锡分校建立了校企联合关系和研究生实习基地，并联合建立了无锡汉和无人机研究所。

目前公司主要产品以起飞重量在 100 公斤上下，任务载荷在 10 公斤、16 公斤、20 公斤以及 40 公斤等级的小型无人直升飞机为主，其中多个型号已经进入批量生产，产品可广泛应用于农药喷洒、作物授粉、农业测绘、病虫害监测、航拍、巡线等领域，并已出口至美国、俄罗斯、南美等国家。

公司为紧密结合市场动态和产业发展大势，先后成立汉和无人机研究所、汉和飞行培训学院、汉和智能装备公司、农活帮网络科技有限公司、河南分公司、安徽分公司、山东分公司、辽宁分公司等机构，目前已达到年产 700 架植保无人机的能力，并通过创新商业模式运作以具备完善的产品售后保养、飞防作业及信息化供需平台对接体系。

公司致力于重构农业生产新生态体系，成为全国性的农业生产社会化服务平台，实现农业报国的理想。公司经过 12 年的辛勤耕耘已创造了众多行业第一，是中国植保无人机领域的开拓者和领航者。

二、无人机操作原理

1、遥控器

a、控制通道说明

摇杆（出厂默认设置为美国手：左手油门）：

- 右手摇杆：前后平移左右平移（通道2 通道1）
- 左手摇杆：油门控制，上升下降左右自旋（通道3 通道4）

控制开关：

SA：飞行模式切换：位置保持模式自主作业模式位置保持模式（通道5）

S1：启动关闭 强制返航功能（通道7）

S2：水泵手动启动停止（通道6）

SB：断点 AB 点打点清点（通道8）

注意：其他控制杆不得重复设置控制上述8个通道。

S5：探照灯



通道数	1	2	3	4	5	6	7	8
类型	副翼	俯仰	油门	航向	飞行模式	水泵开关	返航	断点



b、其他

- 遥控器重量：680g
- 遥控器电池：内置 1S 3.7V 8000 mAh 锂电池
- 遥控器续航时间：8h
- 特点：遥控、数传、图传、打点一体

重要说明：

1. 遥控器使用之前的按键位置：摇杆自然回中、所有开关复位（即遥控器正面开关拨到关闭挡位、顶部开关拨到靠近遥控器纵向中线一侧。）
2. 正常作业时，不建议进行遥控参数设置，如有必要请联系售后技术人员。飞行中严禁修改参数
3. 使用前请使用遥控器专用充电器将电池充满。

2、飞机构造

本植保机由机身部件、喷洒部件、飞行操纵部件、遥控器等共四大部件组成。机体结构部是喷洒部件的基础安装平台，由旋翼组、动力系统、机身、机体脚架等组合而成。喷洒部件安装在桨叶部位下方，为了提高喷洒的均匀度，呈一定角度设置。此外喷洒组件还由农药

箱、农药泵、流量计、喷洒杆等组成。飞行操纵部由锂电池组、螺旋桨组、飞行控制系统等组成。遥控器可以在地面通过无线电遥控植保机飞行。



1)、螺旋桨：金星 20 的螺旋桨材料是碳素复合桨，螺旋桨的直径为 838 毫米(32 英寸)，数量为 4 组，2 顺 2 逆。机头方向右侧为逆时针桨，然后顺时针方向按照顺逆顺安装。

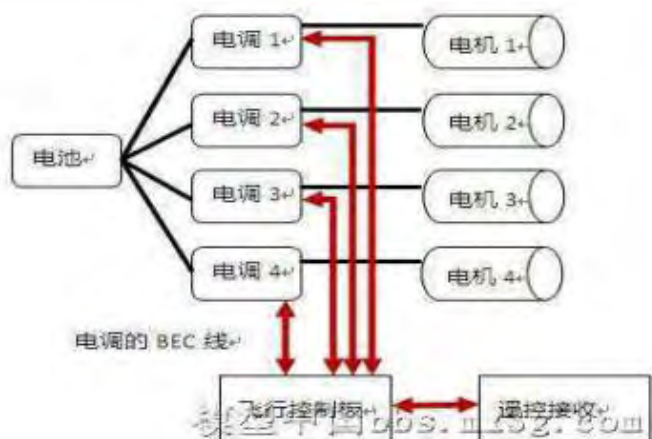


2)、动力系统：金星 20 的动力系统主要包含电机、电调（电子调速器）、电池。



① 电动机：

金星 20 的电动机类型为外转子永磁无刷电动机，金星 20 最大输出功率 2.2kW*4。
最大输出功率 2.5kW*4。



② 电子调速器 (ESC)：电调是动力系统的重要组成部分，功能为：调节电机转速；控制电机运转；给 BEC 供电（部分没有这个功能）。



3、飞控系统

金星 20 飞控主要组成模块为：

序号	名称	主要功能	备注
1	飞控主模块	内置 MEMS，飞控主控模块，飞控程序运行主要载体；飞控内部集成了 MEMS 惯导系统；采用双处理器冗余设计	
2	电源模块	带有静电保护和功率保护设计，双输出冗余设计	
3	卫星定位模块	支持 GPS、GLONASS、北斗等多种定位系统，可双模同时工作；高增益陶瓷天线；高低电路频隔离设计；集成多色 LED 显示状态	
4	飞行指示灯	全色 LED 智能指示灯，方便观测，辅助夜间作业	
7	定高雷达	金星 20 飞控配合微波雷达可用于小麦、水稻、瓜地、谷子、玉米等常见高、中、低杆作物的自主喷洒，高度保持精度高效果好	
8	前后避障雷达	金星 20 飞控配合前后避障雷达可感知飞机前后方 30 米范围内的直径 3 厘米的障碍物。	
9	流量传感计	实时监测药箱药液状态（有无），配合飞控进行喷洒流速调节及无药断点控制	
10	水泵调速模块	提供 12V 输出和 24V 输出两种水泵模块（支持有刷水泵），输出功率 60W，控制灵敏度高	
11	配套软件	配套 android 端地面站软件和 PC 端地面站软件，支持初始设置，状态监测，实时控制	

12	RTK 机载端	包括 RTK 机载端接收机、RTK 数传 (4G) 及其他配套部件	
----	---------	-----------------------------------	--

4、喷洒系统

a、药箱

药箱是无人机上专门用于储存农药的部件，金星 20 的药箱最大容量分别为 16.8L 和 22L。



b. 水泵



水泵是输送液体或使液体增压的机械，在植保无人机上起到为药液加压的作用。

金星 20 采用双水泵设计，喷洒流速：2.4-5.2min（可调节）。

c、喷洒杆和喷头

喷洒杆上装载着喷头，水泵将药液从药箱里压出，释放到喷洒杆里。通过喷洒杆上的管道输送到各个压力喷头处喷洒到田里。喷头是无人机上用于喷洒农药的关键部件，它直接决定了农药的喷洒效果，现在市面上的产品主要分为压力喷头和离心喷头。



金星 20 配备的是 4 个压力喷头，亩用量药液 0.8~1.6L 亩（根据防治任务不同调节），标准作业喷幅 6 米。

三、充电器、电池的安全使用

1、充电器的安全使用

充电器的详细介绍请参考：包装箱内《充电器说明书》

2、电池的安全使用

电池作为能源消耗品，如正确合理的使用及保养将大大降低农业生产成本，节能环保。

1)、使用范围

电池类型：锂聚合物电池。

	过放（终止电压）	过充(最高电压)	正常使用电压范围
锂电池单节电压	$\leq 2.8V$	$\geq 4.22V$	3.50—4.20V

2)、电池危险人为原因

- (1) 电池环境温度过高，电池碰撞，电池外壳破损，电池线破损->(过放短路及着火)
- (2) 拆解电池，过度使用电池->(过放短路及着火)
- (3) 错误使用充电器->(过充，过放，短路及着火)

3)、电池正确使用方式

①电池充电：

- a) 使用充电器前清晰电池类型性能参数，使用正确的充电器，对充电器进行正确的设置。
- b) 使用前及使用过程中及时检查电池的电压外形情况；存在鼓胀、变形、泄漏或电压低于 2.6V 现象的电池不可进行充电；室温下充电前电芯的温度不得超过 40℃；充电的上限电压不得超过 4.22V，充电后的温度不应高于 45℃。
- c) 充电电流不得超过规格书标示最大电流，一般不得超过 2C。
- d) 充电时电池发热属正常现象，如过热（即烫手）鼓胀漏液起火，立即终止充电（使用石棉手套取下电池石棉盖盖住危险区域）。
- e) 充电时充电室内必须有人，无人时将所有电池取下，停止充电。

②使用电池：

- a) 使用前及使用过程中及时检查电池的电压外形情况（单节电池电压<2.6V 时必须停止充

电)。

b) 电池能承受的最高极限电压为 4.22V, 最低极限电压为 2.60V, 当电池电压高于 4.22 V 或低于 2.60V 时, 将可能造成电芯的充放电性能、机械性能和安全性能受损, 可能会导致发热或泄漏。

c) 勿长期将电池接在耗电设备上,

d) 勿将电池短路, 勿拆解电池, 勿将电池靠近明火, 发热源 ;;

e) 电池过热 (烫手), 勿继续使用, 等待电池冷却后确认正常才可继续使用。

③电池储存:

a) 长期保存 (时间>15 天) 不使用时将所有电池放电至 3.7-3.9V 保存, 不可高电压保存 >4.0V。

b) 在电芯长期未使用期间 (3 个月以上), 它可能会因其它自放电特性而处于某种过放电状态。为防止过放电的发生, 电芯应定期充电, 将其电压维持在 3.8- 3.9V 之间; 需使用 0.5C 电流充放一次 (活化作用); 电池长期不使用, 请保证 3-6 个月内进行一次放电激活, 以维持电池的稳定性。

c) 电芯储存温度必须在 -10℃~45℃的范围内;

d) 长期贮存电池 (超过 3 个月) 须置于温度为 23±5℃、湿度为 65±20%RH 的环境中;

e) 仓库常年准备好石棉垫跟沙子, 泡沫及二氧化碳灭火器

d、聚合物电池燃烧正确灭火方法及注意事项

a) 充电柜架上首先关闭充电电源开关; 迅速观察附近石棉手套石棉毯存放位置, 迅速取石棉手套摘下充电柜架上燃烧锂电池, 隔置于地面。

b) 用石棉毯盖住地面上锂电池燃烧的火苗。

c) 消防沙掩埋石棉毯上隔绝空气将其窒息。

d) 切忌: 不可用干粉灭火器扑灭, 效果较差, 因干粉对固体金属化学火灾需要大量粉尘覆盖, 且对设备有腐蚀作用, 污染空间。

e) 二氧化碳灭火器不污染空间和腐蚀机器, 但只能达到对火苗瞬间抑制作用, 而后仍然继续燃烧。

f) 泡沫、二氧化碳灭火器有效, 其他灭火器无效。

金星系列植保机采用大容量电池。请购买大功率型充电器，每个电池的充电都由充电器自动控制，充满电约 30 分钟。

本机推荐标准配置为 2 台充电器、4 组动力电池、5kw 单相 220V 交流汽油发电机。电池使用方法：机载飞行、转运途中、2 台地面充电器共使用 4 组电池；地面 2 套充电器同时工作，并间隔 15 分钟开始，每 30 分钟完成一组电池的充电；飞机起飞、作业、降落、地勤等工作，每 15 分钟一个循环。建议再配置 1 - 2 组电池，以便电池放电后有 20 - 30 分钟的冷却时间，避免高温下充电损伤电池容量。

为了提高作业效率，建议客户多备电池、增加充电保姆、取消外场充电，避免作业时因各个流程配合不流畅影响工作效率。具体使用方法：作业前日夜间，利用充电器将第二天上午所需电池全部充满电量，午间休息继续充电，下午继续作业，这样飞行将更加流畅和紧凑。例每天作业 1000 亩半日作业 500 亩，即半日需要大约 16 组电池。午间休息采用 2 套 1200W 功率双路输出型充电器及充电保姆，30 分钟左右可充满 4 组电池，16 组电池全部充满的时间是 120 分钟左右。请合理安排充电时间，并仔细核对充电场所提供的 220V 交流电功率（每个双路充电器所需市电功率不得低于 2.4KW）。

检查电池金属接头是否因长期使用导致严重磨损、氧化，若出现请及时更换。

电池出现鼓胀、变形、漏液、低电压为不可修复的损伤，应立即更换！

充电注意事项：充电区域请选择空旷、防火、干燥清洁的通风环境，附近无贵重物品，充电过程请时刻保持有人监视，充电区域须常备可靠的二氧化碳灭火器或大量沙土。

电池使用后应冷却（自然冷却）至常温后方可再次充电。

注意：请反复确认每个充电器充电使用的插座及线路是否能满足 2400W 供电需求！以免造成短路或线路燃烧等事故发生。

在作业中务必做好电力保障，电池低于正常电压均可能带来失控、坠机等严重安全事故！

在作业中必须使用原厂的动力电池或国内一线正规厂家的品牌电池，若未使用正规厂家品牌电池可能会因此出现坠机等安全事故，同时注意工作时电池电量，避免电量过低导致坠机。

四、飞行前准备及安全飞行

1、组装飞机：

机体静态检查（主要检查各种连接机构是否有松动，转动部件是否转动灵活）：

- (1) 机壳固定是否松动，折叠件是否拧紧、确认无松动和虚位；
- (2) 桨叶是否破损、方向是否正确；
- (3) 桨叶、桨夹固定牢固；
- (4) 电机电调固定牢固、手转顺滑无异响；
- (5) 线路无松动、弯曲、缩径等现象；插头内无药液、尘土，无歪斜、锈蚀、错位现象；
- (6) 起落架牢固；
- (7) 喷水管固定牢固；
- (8) 电池位置安装准确；

2、加药（推荐由助手承担）

加入需要的喷洒药液（或水）；

3、通电自检、各项检查：

- (1) 遥控器、手机地面站开机，并检查各设备电量；检查地面站各种参数，观察 LED 航灯；多机同时同地作业时，地面站务必连接自己操作的飞机；
- (2) 飞机状态检查：GPS、RTK 搜星数量 (≥ 20 颗)、加速计、罗盘、陀螺仪、震动、遥控、药液地面站无警报表示正常；
- (3) 飞行参数检查：飞控电压显示电压 $\geq 52V$ （满电 58.8V）；雷达高度 0.2 米左右；飞行速度为 0；
- (4) 模式检查：切换飞行模式，检查飞行模式是否可以自由切换；
- (5) 喷洒系统检查：检查喷洒组件有无漏液；开启水泵，喷水试验，泄压排除空气，雾化效果正常；
- (6) 失控返航检查：关闭遥控器，地面站显示“返航”；遥控器再次开机，地面站显示飞机实际工作模式；来回切换工作模式，地面站可相应显示各种工作模式，确认模式切换正常；

4、设置航线（如需要时）：

- (1) 新设置并上传或选择已有地块所需要的航线文件（半自动飞行不需要上传或下载航线文件）；
- (2) 上传完成后（或选择已有地块），检查显示的航线是否为目标航线；

5、核对航点：

- (1) 本架次目标航点与飞机位置接近（不超过 50 米）；
- (2) 本次航线总航点数没有变化；
- (3) 本架次目标航点编号是否正确。如果本架次航点不正确，在地面站修改目标航点。

6、解锁起飞：

- (1) 确认作业环境安全、场内及对面无人畜、起飞点无杂物
- (2) 确认遥控器开关都处于默认位置。
- (3) 远离飞机 10 米以上，模式切换到位置保持模式，摇杆内八字电机解锁，电机解锁后自动启动；

7、加油门起飞

飞入田块，保持飞机与作物 2 米高度悬停（根据作物及喷洒药液不同，喷头高度 1.5~2.5 米左右）。

8、全自主航线飞行作业

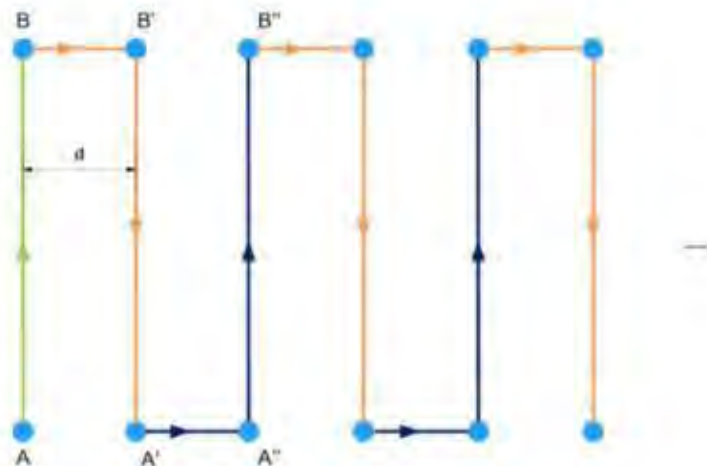
确认安全后切换为自动航线模式，飞机自动飞向第一个航点。到航点后开始喷洒作业。

航线飞行中，若地面站未进行语音播报，需要经常性观察地面站显示的飞机电压，显示电压不得低于 50.4V（至少每分钟检查一次）

注意：自动航线飞行时，操作员手指始终不得离开模式切换开关，以备在障碍物附近或紧急情况下切换模式为位置保持模式停止飞机的飞行。

10、AB 点飞行模式

飞机解锁起飞后，飞机处于位置保持模式飞到适当位置，之后将断点开关（8 通道）由内-外，成功记录 A 点后，指示灯蓝-白交替闪烁 4 次；再飞到适当位置，保持 GPS 模式，将断点通道由外-内，成功记录 B 点后，指示灯绿-白交替闪烁 4 次；



切换到农业模式，飞机会在 B 点悬停，等待指令：向左右拨动副翼 30% 1s 以上，飞机相应向左右换行开始进行作业；飞机收到换行指令后，指示灯会绿灯单闪 4 次。

自动 AB 点作业只需要在第一次换行是時候给个方向，后面的换行都是沿着第一次的方向平移。

AB 点换行距离、微调距离、航线速度等参数都可以直接在地面站设置。

需要注意的几个要点：

- (1)记录 A、B 点的时候，必须处于位置保持模式下
- (2)记录 A、B 点通过 8 通道来实现，拨动是由内-外打 A 点，由外-内打 B 点，而非反复拨动
- (3)断点触发方式及水泵喷洒状态与全自主模式完全一致
- (4)清除 AB 点方式：飞机上电加锁状态下，将遥控器 8 通道反复拨动三次以上（内-外-内-外-内-外-内），清除成功指示灯会红-蓝交替闪烁 4 次
- (5)清除 AB 点也同时清除了断点信息
- (6)果 AB 点信息和全自主航线同时存在，切自主后优先执行 AB 点模式
- (7)自动 AB 点需要在踩点的过程中打开水泵开关，其余时间是自动开启和关闭。

11、断点设置

- (1) 航线飞行中如遇到药液几乎喷洒完毕，拨断点开关记录断点。飞机停止飞行，并悬停或

进入自动返航模式；

(2) 切位置保持模式，控制飞机至合适位置降落。

(3) 加完药，泄压，起飞后悬停，切农业模式，飞机自动飞往断点。到断点后喷洒，并继续作业。

12、降落

(1)航线飞行完毕后，飞机默认进入悬停等待状态，也可设置为升高一定高度（默认为 2 米，可在地面站进行设置）自动飞往返航点并悬停在上方；

(2)切换位置保持模式，控制飞机飞至安全降落点，慢慢收油门降落（距离地面 3 公分以内且地面为软土时，可以快速收油门，飞机快速降落，避免飞机蹭地侧翻）。

(3)飞机降落后检查电池的温度。如果手感温度较高略微发烫（约>50 度），适当增加电池组，使每一组电池在放电后有更长的时间降温后再充电。

注意：降落前后及时检查电池剩余电量

13、强制返航模式（S1 开关）：

遥控器打开强制返航开关后，飞机停止当前作业，自动爬高一定高度（默认为 2 米，可在地面站进行设置），自动沿直线飞往返航点并悬停在上方。切换位置保持模式，控制飞机飞至安全降落点，慢慢收油门降落。

返航期间飞机高度和自旋受飞行员控制，可切换模式；其他不可控。

注意：

- 返航前，飞机会在当前飞行高度上再爬升一定高度，该爬升高度在地面站需要提前设置（出厂前已经设置，默认 2 米，用户可更改）。
- 返航时，飞机按照直线飞往返航点。所以在切换返航前，务必看清楚返航路径上是否有障碍物。
- 如果在返航中有突发情况，可切换至位置保持模式或关闭返航开关，飞机停止飞行。

14、失控返航（遥控器信号丢失后自动启动）：

当遥控器信号丢失后，飞机停止当前作业，在当前飞行高度上再爬升一定高度，自动飞往返航点并缓慢自动降落；失控返航期间，飞机不受飞行员控制。

随着距离的减小，遥控器信号有可能恢复，所以在返航过程中可尝试控制飞机高度和自旋、或从飞机 LED 灯颜色（LED 灯黄色为信号失控，LED 绿色为信号恢复）来判断遥控信号是否恢复。

如果控制信号恢复，高度自旋可控，尽快切换到位置保持模式控制飞机回航降落。

注意：

- 由于 GPS 定位的误差，自动降落可能会导致飞机撞上障碍物，所以降落时尽量使用位置保持模式降落，不到万不得已不要使用自动降落。
- 返航前，飞机会在当前飞行高度上再爬升一定高度，该爬升高度需要在地面站提前设置（出厂前已经设置，默认 2 米，用户可更改）。
- 返航时，飞机按照直线飞往第一次模式切换点（返航点）。所以，在失控返航过程中，需要密切注意返航路径上是否有障碍物。如果在返航中有突发情况，可尝试改变高度、切换至位置保持模式，如切换成功飞机会停止飞行。

严重警告：

在任何飞行模式下、任何情况下不得将油门收到底。否则飞机将瞬间失去升力坠机！！

五、地面站功能及使用

1、地面站操作说明

功能介绍：公司手机地面站是集飞行调试、校准、调参、航线规划、状态监测等功能于一体的手机 APP

安装使用环境：手机 Android5.0 及以上版本

配对设备：开启手机蓝牙功能，在遥控器打开、飞控通电的情况下，在手机搜索“CE201XXXX”的设备名称（遥控器背面编号即飞机编号），并且配对，配对密码默认“1234”。

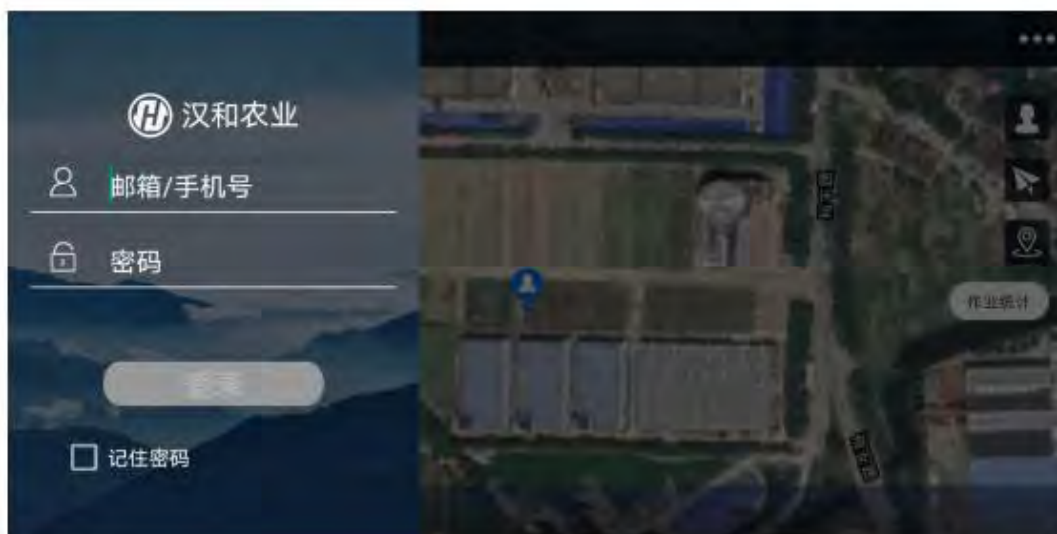
安装连接

请用手机扫码（关注“汉和航空”公众号），下载安装 APP 到手机

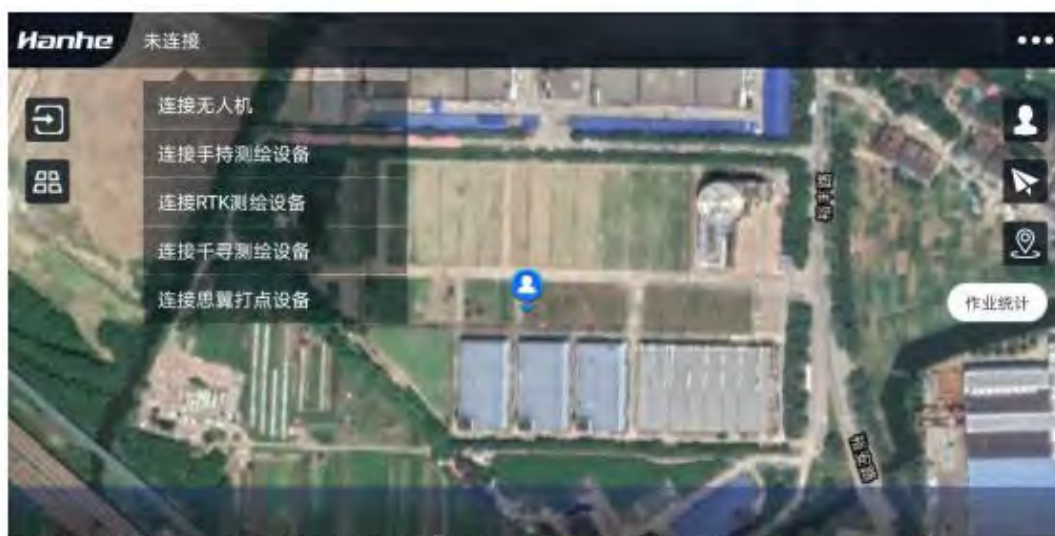


打开软件后界面如下所示





在主页面上点击左上角“hanhe”的标志进行登陆，点击左上角“未连接”选择“连接无人机”，在弹出的提示框中选中之前配对成功的设备名称连接即可。连接过程如下图所示：



地址：无锡新区震泽路18号 无锡国家软件园狮子座A2 邮编：214135 内部资料



 如果是连接其它设备，在点击“未连接”出来页面选择相应连接设备选项即可；
如果没有出现上述“载入参数”过程的界面，可能您的设备没有正确连接或飞控未通电。
连接成功后，左上角“未连接”变成“已连接”，同时数据都会显示，必须等到 RTK 接入后才可操作飞机飞行。如下图所示：



左侧图标从左往右、从上往下依次为：智能飞行按钮、一键起飞、进入航线、一键返航、地块管理、避障雷达数据显示；右侧图标从上往下依次为：“我（手机）”的位置、设备的位置、航线规划、作业统计。

2、地面站设置

点击右上角三个点，可显示以下设置界面：



农业设置

AB 点：AB 点飞行时的参数设置项

水泵：水泵开度及随速喷洒参数的相关设置项

位置保持模式：位置保持模式速度限制、速度响应系数、刹车系数的参数设置项

雷达：是否启用定高雷达的设置项

换行关水泵：是否开启换行关水泵的设置项

返航高度：飞行器返航后，飞机高度增量设置项

电机怠速：解锁后，电机旋转速度设置项

自主航线速度相应系数：自主模式下，飞行器速度响应灵敏度设置项



安全设置

常规电压保护：可设置电压保护执行动作和触发电压保护的最低值设置项

强制电压保护：强制飞行器降落的最低电压值设置项

注意：电池电压保护为电池单芯（1S）的最低报警电压。

遥控器故障保护：遥控器故障保护执行动作设置项

PWM 值：触发失控保护的最低 PWM 值设置项

 非必要情况，请勿设置此项

数据链路故障保护：数据链路保护执行动作设置项

失效保护时间：数据链路丢失保护延迟时间设置项

药量检测：是否开启断药保护设置项

飞行限制：是否开启区域限定功能设置项(圆柱形围栏)

本飞行器设置有 2 种电子围栏：圆柱形电子围栏和区域性电子围栏

(1) 圆柱形电子围栏

作用范围：任何模式

限制区域：以飞机通电定位后的位置为圆心，指定半径内（可在地面站内设置）、指定高度下（可在地面站内设置）的圆柱形区域。飞机仅可在此区域内飞行。飞机触碰该边界后，飞机将自动悬停。

(2) 区域性电子围栏

作用范围：启动自动航线模式后

限制区域：飞机航线边界线往外扩展 20 米的区域。启动自动航线后，飞机仅可在此区域

内飞行。如因飞机故障或切入手动模式后手控飞往限制区域外，飞机触碰该边界后，飞机将自动悬停。

(3) 电子围栏的解除：

执行一次返航降落的操作，即可解除电子围栏限制。飞机继续可控。

注意：

- 圆柱形电子围栏边界始终有效，任何时候飞出边界均会触发保护，飞机悬停；
- 区域性电子围栏在执行返航降落后暂时失效，在下次启动自动航线模式后围栏边界才会重新生效，触发后飞机悬停。

 “区域形”电子围栏只针对自主作业模式（飞控中已经接收正确的航点文件），该模式下围栏默认开启不可关闭，围栏边界为当前作业地块向外扩展 10 米；手动模式（高度保持、GNSS 辅助、位置保持）下只存在“圆柱形”电子围栏一种形式；自主作业模式下只存在“区域形”电子围栏，且默认开启；自主作业模式中，飞机需要返回到起飞区域（进入返航模式）时，飞控会自动在起飞点附近的围栏区域打开一个“栅栏口”，用于飞机飞回安全点，如下图所示（电子围栏作业区域安全点注意：如果在自主作业过程中切换到手动模式，电子围栏仍为“区域形”围栏；如果在自主作业模式下切换到返航（包括断点）后再切换到手动模式，“区域形”电子围栏失效，“圆柱形”电子围栏启用（如果地面站已设置为开启）



 默认关闭，飞行器默认高度限制 30 米

安装设置

最大姿态角度：飞行器俯仰、横滚的最大角度限制，范围是 15°—35°

飞控安装朝向：支持 0°、90°、-90°飞控安装方式

 最大姿态角度限制适用于所有飞行模式



校准设置页面，所有传感器校准均在此页面进行设置：加计、水平、动平衡、流量计等。



机架设置页面，电机测试



操控感度

此选项，用户可以调整飞机的俯仰、滚转、航向、高度、遥控器等感度参数，使飞行更加稳定，每一个参数都有相应的调节说明。

 请勿大幅度调节感度参数，如不明白参数含义，请联系技术支持协助调试

 飞机解锁后无法对感度参数进行设置



系统设置，可查看地面站版本、飞机固件版本及其相关信息

3、航线规划

点击“航线规划”图标，进入如下取点选择界面



添加区域点：通过测绘设备、手机、飞机对作业地块进行打点，包括工作区域点、障碍区域点



打点的方式包含地图取点、测绘设备取点、飞机取点等

可点击需要移动的区域点和航点，APP 可以显示当前需要操作的点，根据图示方向键进行操作



障碍区域可选择多边形与圆形



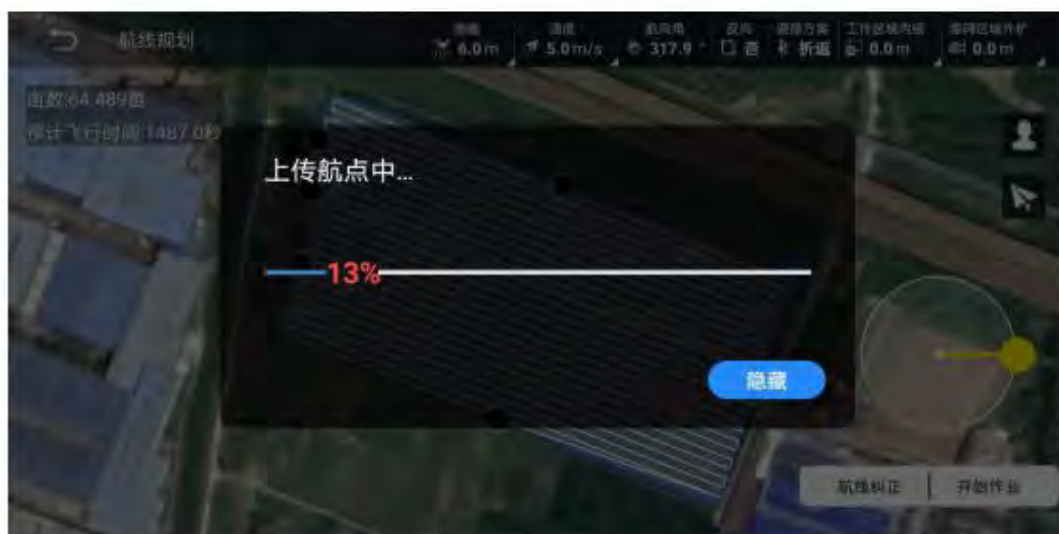
地块管理：上传云端后，植保公司内部地块共享

航线规划：根据实际需要，设定飞行的速度、喷幅、起始位置、航向角、内缩外扩距离等参数



上传：规划好的航线任务上传至飞控

起始边选项： 工作区域的黑点是为了调整航线方向（调整航向角时需选择起始边）



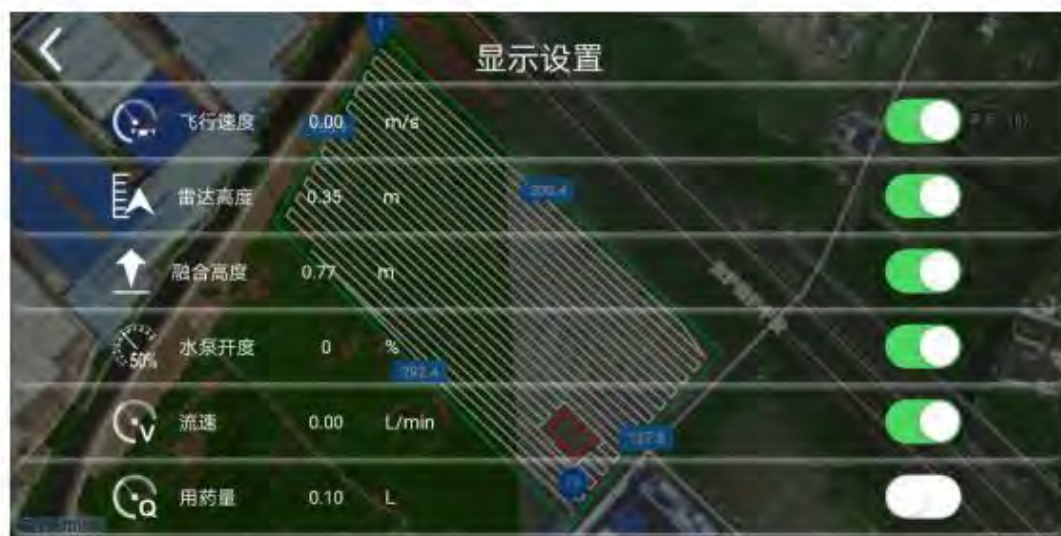
航线修正：

需要将飞机移动到实际航点 1 的位置，然后点击航线修正，app 会自动平移当前航点文件并上传飞机。用于修正当前显示的航点到飞机位置，并上传到飞机中。

 需要将飞机移动到实际航点 1 的位置，然后点击航线修正，app 会自动平移当前航点文件并上传飞机。

APP 还提供了保存和加载航点文件功能，对于同一个地块，用户只需要进行一次取点操作，

就可以保存重复利用，同时测绘和作业分开进行，不受时间和地域限制，大大提升了作业效率。



回传数据显示设置，最多支持同时显示 6 个数据。

4、设备校准

罗盘校准：磁罗盘校准使飞行器航向更准确，在不同环境、不同地域飞行时，磁罗盘都需要重新校准，以确保飞控适应当地磁场环境，具体操作步骤详见设备校准

校准方法：飞机上电后反复拨动遥控器 5 通道（飞行模式）6 次以上；待指示灯红蓝交替闪烁，飞机水平旋转 360°，至绿灯常亮，水平校准完成；然后机头垂直朝下，旋转 360°，至蓝灯常亮，垂直校准完成；重启飞控。



注意：校准完成后，一定要确认航向角与实际航向角的一致性，同时旋转机头，观察航向角变化是否一致。依据：北 0°，东 90°，南 180°，西 270°；校准过程尽量避免对飞机的晃动。

 磁罗盘出厂时已经校准，如飞行环境空旷或干扰较小，无需再次校准

加速度计校准：飞行器首次安装，要进行加速度计的校准，以保证姿态的准确性和飞行安全，

校准方法及步骤详见飞控用户手册。

水平修正：将主控放置在平坦的表面上，确认即可。

电压修正：如果实际电压值和显示值不符，直接写入实际值，确认即可。

动平衡校准：动平衡校准的意义在于，调整顺转电机和逆转电机的转速差控制在最小的范围内，确保飞行平稳。调整方法：飞机起飞后，设置到位置保持模式 GNSS 辅助模式，点击地面站“动平衡校准”，并按照提示进行。

 需要起飞后飞行模式在位置保持或 GNSS 辅助模式

电机测试：电机测试的目的在于确保电调信号线与飞控的连接和电机本身的转向正确，前提是确认相应的机架类型是否正确。



点击相应电机标号，对应电机就会旋转，请检查转向机对应顺序是否有误。

 如果机架类型不符，可以选择图中所示的机架类型

 电机标号地面站所示进行连接

 一般情况下，电压修正无需操作

遥控器校准：校准电调前，首先需要校准遥控器，校准方法和步骤详见地面站提示。



校准过程需要保证操纵杆触及到最大最小值，保证遥控器舵面变化与地面站校准条变化一致；舵机 PWM 值的变化范围在 1000-2000 之间，最低值在 1000-1100，最高值在 1900-2000；在调试飞机前一定要校准好遥控器的各个通道，保证最大最小 PWM 值均在合理的范围内

电调校准

注意：校准电调过程切勿安装螺旋桨

- 将油门保持在最大位置，飞机通电，待指示灯红蓝闪烁后断电
- 再次通电
- 听到电机“滴-滴”两声（不同的动力声音可能存在差异）后，将油门拉到最低位，之后会有连续的滴滴声（次数与电池有关），一声长鸣后，推油门可验证校准结果。

飞行模式

用户可以通过 APP 设置遥控器 5 通道的飞行模式，设置方式是：将遥控器 5 通道拨到预设档位，然后选择预设的模式即可。



六、安全注意事项

- 1、集群作业时，每个飞行员固定使用同一套装备。
- 2、飞行备品备件：单机备品备件需要随同飞机一起在外场作业。小零件可以放在挎包里面。
- 3、在航线侧后方观察飞机的高度距离，效果比较明显，同时也避免阳光直射眼睛。
- 4、飞行员尽量站在上风口，防止吸入药雾。
- 5、严禁对着交通主干道飞行，即航线的远端不得靠近主干道，同时航线远端附近不得有人或牲畜。防止飞机万一出现故障飞出航线直接进入主干道伤人伤车辆。
- 6、每天第一次或更换场地后的第一次起飞，起飞前用姿态模式短暂离地（高度 10 - 20cm 即可，1 - 2 秒钟时间即刻），测试飞机的姿态控制功能是否正常，然后尽快降落。飞机如果正常，就可以切换回位置保持模式起飞，如果有问题，尽快检修。短暂离地的测试飞行。

注意几个事项：

- (1) 场地要平整
- (2) 飞机周围 1 米范围内不能有障碍物
- (3) 飞机上面没障碍物
- (4) 逐渐加油到飞机快要离地瞬间，快速推一点油门，飞机尽快离地。

(5) 每次起飞前注意检查遥控器所有开关都在最上方最后方

7、 严禁在电线下面起飞。

8、航线作业过程中，禁止油门大杆量、快速的操控。由于我们的飞机是农用飞机，在作业过程中务必保持准确的高度，所以飞机不可以大幅度且快速的上升下降，上升下降的控制量要温柔，杆量小且慢，这样飞机控制就很舒服。如果大杆量控制高度，飞机对该命令的执行时间较长而且在这个命令执行时间内对后续指令不予执行，怎样就会影响遥控器发出的后续控制指令，操作就会有迟钝的感觉，甚至出现坠机现象。

9、注意地面电磁场（小心地下可能的埋地高压线）。建议用户打点测量边界时，都携带电磁场测试仪器。

10、有障碍物的地方作业，想清楚了怎么飞，起飞、作业、躲避障碍物、降落等等流程，想清楚了再飞

11、飞机降落后的加锁要点：

(1) 飞机平稳落地后，收油门到最低

(2) 然后果断外八字加锁

12、尽量在航线近端附近设置断点，尽量避免在航线远端附近设置断点。如果断点距离较远，距离好几百米远，可以先装了少量水，飞过去，从这个断点开始作业，飞到附近的时候，打断点降落，加水继续作业。

作业物资清单	
名称	备注
飞机	最好有备机
螺旋桨	
电池	能够维持持续作业
遥控器	检查与飞机编号是否配对
充电器	电池、遥控器、手机、对讲机等相关的充电器
易损件	螺旋桨、电调、防撞杆、喷头、滤网、雷达座、GPS 固定座等
工具	配置的扳手一套、蓝牙中继、飞控数据连接线、水桶、对讲机、旗帜、农药滤网
运输车	
防暑药品	藿香正气液、风油精等
个人防护用品	防晒衣、防晒霜、墨镜、遮阳帽、口罩等
RTK	选配
农药	根据实际情况决定是否携带
笔记本电脑	根据实际情况决定是否携带

七、作业中的安全注意事项

- 1、判断作业时的风向，应站在上风处；
- 2、做好个人的防护措施；
- 3、禁止超高飞行，飞手应保持时刻能看到飞机，视线与飞行高度齐平；
- 4、控制好飞机与人的安全距离（10 米以上）；
- 5、飞机起降时，要做好对无关人员的疏散。
- 6、注意周边有没有其他的经济作物、池塘、水库等一些可能会有影响的区域，作业时要避开这些区域，以免造成不必要的损失；
- 7、时刻观察着飞机的状态，如有异常，应及时拉回或原地降落。

注意：金星 20、药箱正常使用最大载荷分别为 16kg 和 22kg，作业过程中严禁超载，若有超载可能对电池或其他设备造成不可逆的损伤；

建议：首次使用植保无人机的用户，前期作业过程中金星 20、载水在 12Kg 和 18kg 为宜，待动作熟练后再大载重进行作业。

八、作业后维护保养

飞机的保养对飞机的使用寿命以及飞行状态来说非常重要,每天作业完一定要进行飞机的保养：

- 1、清洗螺旋桨：将药物残留清洗干净；
- 2、清洗药桶：将药物残留清洗干净；
- 3、清洗喷洒系统：药管、喷头、滤网、流量计（清水浸泡后清洗，装上去之后加水开喷洒开关再次清洗）；
- 4、清洗飞机：将药物残留清洗干净。

九、植保知识

1、农药分类

1)、传统药剂

在农业上,用于防治病虫以及调节植物生长、除草的药剂,被统称为农药。根据不同的用途,农药可以被分为七种类型。这些类型被分为不同颜色,在农药瓶标签底部通过特征标志带区分。



2)、飞防专用助剂

大田飞防作业，环境多样、地形复杂。小气候下多种自然因素，风速、温度、湿度、侧偏风等因素均可影响作业效果，在适宜的条件下，利于飞防作业并保证施药效果，反之很难保证防效。

飞防助剂是飞防喷雾过程中添加在药液中的功能性添加助剂，可显著提高雾滴沉积量、提高药效、提升防治效果、提高农药利用率，让植保效果事半功倍。

飞防专用助剂具有以下几大特点：

- a、抗飘移，促沉降。提高药液抗飘移能力，促进雾滴沉降。
- b、抗蒸发，耐冲刷。延长雾滴干燥时间，提高抗雨水冲刷能力。
- c、强湿润，促扩散。增强药液在叶面上的湿润度，提高药液在叶面上的扩散能力。
- d、高渗透，易粘附。降低药液表面张力，提高雾滴的粘着性，促使药液粘附在植物及病虫害表面。
- e、调雾滴，易吸收。优化雾滴大小，分散更均匀，加快体表蜡质层溶解，促进药液进入植物及病虫害体内，提高防治效果和效率。
- f、提高混配性。可提高有效成份的水溶性以及溶解度；改善抗静电性能，提高相容性，进而大幅度提高药剂间的混配性。

飞防专用助剂建议配比:按照 1%-2%添加，也就说比如药剂 100ml 亩添加 1-2ml 亩

2、农药三证

农药三证是指农药准产证、农药标准和农药登记证。农药厂家都有独立的“三证”，如果农药包装上“三证”不齐全，或假冒其它厂家的“三证”，这个产品就属于假冒伪劣产品。

无人机植保用药

常用药剂：截至目前，适合农业无人机植保的农药剂型有水剂、乳剂、悬浮剂等。

不适用的药剂：植保无人机喷洒的均为液体农药，颗粒及粉剂半径过大，会造成喷头的堵塞。

此外，国家明文禁止的高毒、高残留农药也不适用于无人机植保。

3、农药使用的基本原则

1)、选择品种

针对不同的防治对象选用合适的农药品种。一般而言，取食叶片的害虫可选用胃毒作用强的药剂，吮吸植保汁液的害虫宜选用内吸性药剂。

2)、合理配药

①农药混配要不影响有效成分的化学稳定性

农药有效成分的化学性质和结构是其生物活性的基础。混用时一般不应让有效成分发生化学变化，影响其有效成分分解失效。有机磷类和氨基甲酸类农药对碱性比较敏感，菊酯类杀虫剂和二硫代氨基酸类杀菌剂在较强碱性条件下也会分解。注意看农药使用说明，比如第一种农药说明规定不能碱性农药混配，那么其它参加混配的农药若为碱性农药就不能配。同样若第一种农药说明规定不能酸性农药混配，那么其它参加混配的农药若为酸性农药就不能配。

②农药混配不超三种

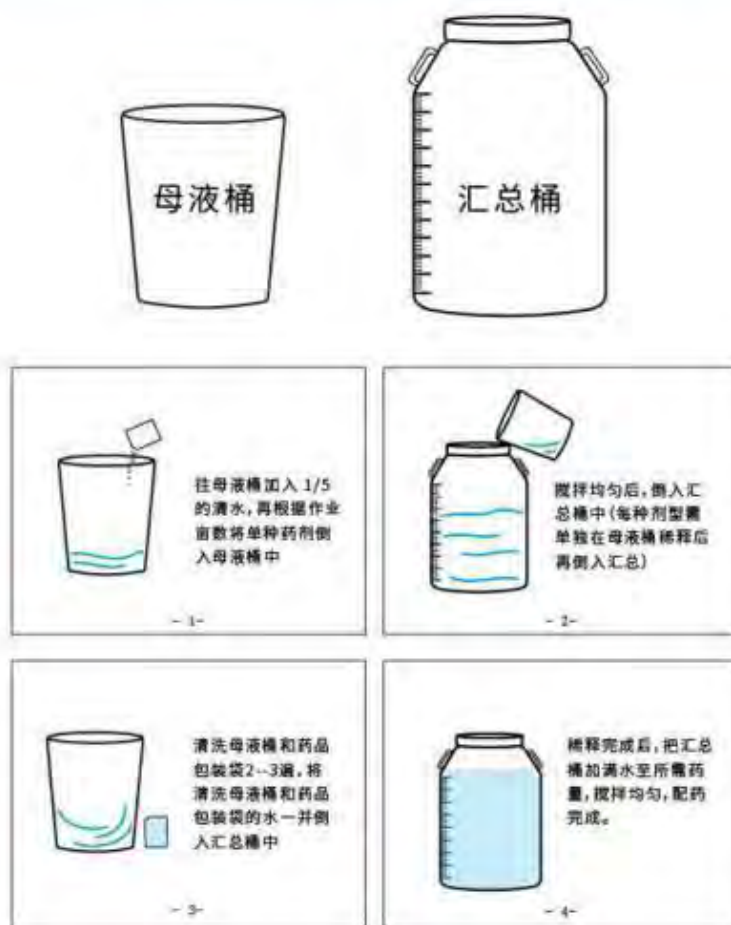
农药混用一般以两个品种为宜，必要时也可以三个，再多易产生不良后果。

③共防类药混配用量酌减

因共防相同目标，理应药力互助，在配制手法上通常是按平分的相加作用的规则。即二混时，各自保持原用药量的一半；三混时，照此类推。

④不同剂型混配按顺序

农药混配应遵循微肥-可湿性粉剂-胶悬剂-水剂-乳油的顺序依次加入，并不断搅拌，待一种药剂充分溶解后再加下一种药剂两种可湿性粉混合，要先将可湿性粉混合均匀，再加水稀释



- a) 要计算用药量。农药标签上一般标有以亩为单位计算的用药量，植保人员应根据施药面积和标签上推荐的使用剂量计算用药量。
- b) 配药顺序药剂加入顺序：水剂、水乳、悬浮、乳油、航空助剂、叶面肥等依次加入。
- c) 配药过程应采用“二次稀释法”。混配时，加入第一种农药后混匀；然后，将剩下的农药用一个母液桶先进行稀释，稀释好后倒入喷雾器中，混匀，以此类推。
- d) 注意配药安全，配药人员需穿戴相关的防护用具，如长衣长裤、防护眼镜、胶手套、防毒口罩等。

⑤单治类农药混配按“各量”

兼治不同目标时的“各量”，也是混用药防常采用的手段。依据病虫害同期混生的情况，确认兼治目标，选用混用药防。由于各防各自目标，理应保持各自的有效防治用量（即“各量”）。

⑥混配用药现配现用

混用农药要做到现配现用，尽快用完，不可存放。

⑦先加水后加药

进行二次稀释目前，还有很多农户混配农药时，是将农药全部加入药桶内，然后再兑水稀释，这种做法是错误的

3)、遇到“粉剂”应该应对办法

①选择其他剂型，尽量不使用可湿性粉剂。有些植保队是自己带药的，那就尽量不要进可湿性粉剂的药剂；如果是农户自己买药的，那首次与农户交流时就应该告诉他尽可能地不要买粉剂。有很多药剂是具有不同的剂型的，比如常用的杀蚜虫的吡蚜酮就有可湿性粉剂、悬浮剂和水分散粒剂等可供选择，另外还可以选用与吡蚜酮具有相似功能的其他药剂，如烯啶虫胺、烯啶吡蚜酮复配制剂、啶虫脒等。

②适当降低使用药液的浓度。配好的药液浓度越高，可湿性粉剂在药液中占有比例越大，造成沉积或堵塞的可能性就越大。因此应适当增加亩用水量，降低药液浓度，或者在保证药效的前提下适当减少药剂的使用量。

③更换喷头滤网。使用粉剂时，可以尝试更换流量较大的喷嘴或圆锥形喷嘴。

④配药时采用“二次稀释”的方法，注意药剂加入的顺序。

⑤进行过滤：药液在进入药箱之前必须进行过滤，特别是可湿性粉剂。建议使用100目左右的过滤筛或双层套筛（民间有“高手”，比如使用丝袜等，但一般使用一两次丝袜孔隙会变大，就报废了）。当然，过滤可能会把部分有效成分或填料过滤掉，从而影响药剂的效果，所以又回到刚刚讲的第一点，可以的话就尽量不要用可湿性粉剂。

⑥定期清洗水箱、滤网、喷头等喷洒系统。严格来说，每喷洒一种不同的药剂，都应该清洗喷洒系统。对于可湿性粉剂，建议每几次起降或每隔半天，就应该清洗水箱下方出水口处的滤网以及喷头，以防堵塞。每天作业完，全面清洗喷洒系统和机身外部。喷头如果有暂时难以清洗的药剂沉淀，应该浸泡过夜后再清洗，或使用软毛刷、肥皂水等进行清洗。

⑦药液配好后不定时地进行搅拌。药液配好后，建议每次加药之前，将药液重新搅拌，以免药液沉淀。搅拌可以使药液更均匀，降低堵塞的几率。

4、安全保护

植保人员应身体健康，经过培训，并具备一定植保知识。年老、体弱人员、儿童及孕期、哺乳期妇女不能施药。植保前，应检查施药药械是否完好。植保后，需正确清洗施药器械。

5、注意事项

- 1) 应在无雨、3 级风以下天气喷撒农药。不能逆风喷施农药。夏季高温季节喷施农药，要在上午 10 点前和下午 3 点后进行
- 2) 农药配制尽量不使用井水配药。井水偏弱碱性中含有钙、镁等矿物质较多，它们与药液易起化学反应生成沉淀物，从而降低药效。

十、保险：金星守护计划（参考）

1、概述：

感谢您对无锡汉和的支持，为最大程度降低用户的设备维护成本，提高作业效率，无锡汉和特别推出了“金星守护计划”（以下简称“守护计划”即机身险），对正常使用和操作设备过程中由于失误或其他意外事故而导致的机身损失或毁坏提供维修服务。敬请留意以下条款，该条款在您使用本服务之前，已向您告知并已获得您的认可。

“金星守护计划”服务范围

在“守护计划”有效期内，对于您的设备正常使用过程中，由于操作失误或其他意外事故而导致的坠落、碰撞等机身损失或毁坏，在您拨打无锡汉和客服热线（400-0510-9）报修并送至指定的维修机构，所产生的维修费（包含物料费与人工费）按本服务条款规定支付一定的费用后由指定维修机构负责快速维修。

2、“金星守护计划”服务限额

无锡汉和金星守护计划			
型号	维修额度	服务期限	备注
金星 20	¥ 30000	一年	新机
注：所有购买本守护计划的用户享有 30 万第三者责任险。			

任何情况下，“金星守护计划”所承担的维修费（包含物料费与人工费）不超过您服务协议所载的维修额度，维修费用超过维修额度的部分，由您自行承担。

不属于“金星守护计划”范围的情形

- 1) 机身及配套设备部分或全部失踪的，对失踪部分不在服务范围内；
- 2) 飞行器被偷、被盗、被抢、遗忘、失踪或被丢弃；
- 3) 在不适航情形或非正常工作环境下飞行造成的损坏；
- 4) 电池、充电器、遥控器以及额外加装的配件的维修费用；
- 5) 螺旋桨叶片单独损坏的；
- 6) 任何故意行为的损失；
- 7) 自然磨损及不影响使用的外壳损坏；

- 8) 因自然灾害、战争、军事行动、暴动、政变、谋反恐怖活动等所致的直接、间接损失；
- 9) 维修请求的时间不在“双星守护计划”有效期内；
- 10) 任何形式的间接损失和或预期利益；
- 11) 提高、改装或改善飞行器技术标准、使用性能所产生的额外费用；
- 12) 因非官方说明书指导的电路改造、或电池组、充电器以及其他的配套设施的匹配使用不当导致的损坏；
- 13) 与非原厂认证的第三方零配件，电池，以及软件等同时使用时发生可靠性及兼容性问题导致的损坏；
- 14) 因挂载非原厂配套设备所导致的飞行器损坏以及相关维修费用；
- 15) 因产品质量问题而导致的机损，由产品厂家直接承担维修费用，无需本“金星守护计划”支付维修费用。

3、“金星守护计划”报修流程

- 1) 当您的设备出现“金星守护计划”范围内的机损情况时，请尽快拨打无锡汉和客服热线（400-0510-9）报修。按客服指导提供现场设备编号照片、飞行环境照片、设备受损局部照片、操作者身份证照片、培训合格证等资料；
- 2) 在接到您的报修请求后，客服专员会指导您将设备送至就近的指定服务机构；
- 3) 无锡汉和指定服务机构接收到您的设备后会进行定损，如您的设备属于“金星守护计划”服务范围内，需要您承担损失金额的 20%，同时维修的实际费用将从您的“金星守护计划”额度内进行扣减；
- 4) 维修完毕后，维修机构将会把设备交付给您，如选择快递方式，您需要支付相应费用。

4、“金星守护计划”的终止

有下列情形之一的，“金星守护计划”自然终止：

- 1) 已达到本服务协议约定的服务有效期的；
- 2) 您的设备经非无锡汉和指定的服务机构进行维修的；
- 3) 您的设备维修费用累计已达到该设备绑定的“金星守护计划”维修限额的；
- 4) 如涉及通过制造事故骗取不当利益的，则该服务计划自动终止，且无锡汉和保留追究该用户法律责任的权利。

- 5、本“守护计划”包含 30 万元第三者责任险。
- 6、无锡汉和对“双星守护计划”及本服务条款拥有最终解释权。
- 7、上述条款中涉及无锡汉和为无锡汉和航空技术有限公司简称。

金星守护计划编号：

机身编号：

有效期： 年 月 日 零 时

至 年 月 日二十四时

无锡汉和签章

年 月 日

十一、法律法规

1、空域

据民航暂行管理条例第二十八条规定，植保无人机适飞空域，位于轻型无人机适飞空域内，真高不超过 30 米，且在农林牧区域的上方。

划设以下空域为轻型无人机管控空域：

- (一) 真高 120 米以上空域；
- (二) 空中禁区以及周边 5000 米范围；
- (三) 空中危险区以及周边 2000 米范围；
- (四) 军用机场净空保护区，民用机场障碍物限制面水平投影范围的上方；
- (五) 有人驾驶航空器临时起降点以及周边 2000 米范围的上方；
- (六) 国界线到我方一侧 5000 米范围的上方，边境线到我方一侧 2000 米范围的上方；
- (七) 军事禁区以及周边 1000 米范围的上方，军事管理区、设区的市级（含）以上党政机关、核电站、监管场所以及周边 200 米范围的上方；
- (八) 射电天文台以及周边 5000 米范围的上方，卫星地面站（含测控、测距、接收、导航站）等需要电磁环境特殊保护的设施以及周边 2000 米范围的上方，气象雷达站以及周边 1000 米范围的上方；
- (九) 生产、储存易燃易爆危险品的大型企业和储备可燃重要物资的大型仓库、基地以及周边 150 米范围的上方，发电厂、变电站、加油站和中大型车站、码头、港口、大型活动现场以及周边 100 米范围的上方，高速铁路以及两侧 200 米范围的上方，普通铁路和国道以及两侧 100 米范围的上方；
- (十) 军航低空、超低空飞行空域；
- (十一) 省级人民政府会同战区确定的管控空域。

未经批准，轻型无人机禁止在上述管控空域飞行。管控空域外，无特殊情况均划设为轻型无人机适飞空域。

2、无人驾驶航空器员

根据《民用无人驾驶航空器管理规定》，担任操纵植保无人机系统并负责无人机系统运行和安全的驾驶员，应当持有按本规定颁发的具备 V 分类等级的驾驶员执照，或经农业农村部等部门规定的由符合资质要求的植保无人机生产企业自主负责的植保无人机操作人员培训

3、无人驾驶航空器经营许可证

根据《民用无人驾驶航空器经营性飞行活动管理办法(暂行)》第三条规定 使用无人驾驶航空器开展经营

性飞行活动应当取得经营许可证，未取得经营许可证的，不得开展经营性飞行活动。

申请人可通过“民用无人驾驶航空器经营许可证管理系统”(<https://uas.ga.caac.gov.cn>)在线申请无人驾驶航空器经营许可证。

4、无人机实名制登记

根据《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》规定：在我国境内最大起飞重量为 0 克及以上的民用无人机，拥有者必须按规定实名登记

无人机实名登记系统入口网址：网址：<http://uas.caac.gov.cn>